
ECOLOGIA

PEDRO MANHOLER

**PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL
DE UMA PEQUENA PROPRIEDADE RURAL
LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE
SÃO CARLOS - SP**



Rio Claro
2012

PEDRO MANHOLER

PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DE PEQUENA
PROPRIEDADE RURAL LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE
SÃO CARLOS - SP

Orientador: Dr. Flávio Henrique M. Schlittler

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Biociências da Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Câmpus de
Rio Claro, para obtenção do grau de Ecólogo.

Rio Claro
2012

574.5 Manholer, Pedro
M277p Proposta de adequação ambiental de pequena propriedade rural
 localizada no município de São Carlos - SP / Pedro Manholer. - Rio Claro
 : [s.n.], 2012
 27 f. : il., tabs., mapas

 Trabalho de conclusão de curso (Ecologia) - Universidade Estadual
 Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
 Orientador: Flávio Henrique Mingante Schlittler

 1. Ecologia. 2. Restauração ambiental. 3. Geoprocessamento. 4.
 Adequação rural. I. Título.

AGRADECIMENTOS

Sinto-me agradecido por todas as pessoas que me ajudaram, como meu orientador Dr. Flávio Henrique M. Schlittler e o Departamento de Ecologia, a Maria, minha namorada, e também pelas pessoas que não me atrapalharam. Contudo, não citarei mais nomes para não correr o risco de esquecer alguém. Agora, a Beraba... Essa ajudou pra cavalo.

RESUMO

A ocupação inconsequente do território e a aplicação de técnicas agropastoris altamente degradantes ao meio ambiente, no Estado de São Paulo, culminaram em uma diminuição da cobertura vegetal nativa preservada de apenas 14% da cobertura original. Nesse cenário, o Novo Código Florestal, de 1964, regulamentava a proteção das chamadas Áreas de Preservação Permanente e a aplicação da área de Reserva Legal, que consistia em uma porcentagem da área total da propriedade rural destinada à preservação para a manutenção da biodiversidade local. Com a função de guiar as propostas de recuperação das áreas degradadas e de preservação dos remanescentes nativos, um Programa de Adequação Ambiental foi desenvolvido no presente estudo. Seu objetivo é adequar uma pequena propriedade rural, localizada no município de São Carlos – SP, às leis ambientais, com a finalidade de torná-la o mais ecologicamente sustentável possível. Com o auxílio de imagens de satélite disponíveis gratuitamente na internet e programas de SIG (ArcGis, Stitch Maps), o Programa de Adequação Ambiental da Estância 4R avaliou os usos e ocupações da propriedade, indicando que mais da metade da propriedade (35 ha) são destinados à criação de gado de corte e quase todo o restante (20 ha) está arrendado para o cultivo de cana-de-açúcar, e sugeriu propostas de restauração da área de Reserva Legal, cuja área deve ser de 12 ha, bem como sua localização, ao sul da propriedade. Como ação de restauração, foi proposto o consórcio de espécies arbóreas nativas com linhas de plantio de café de sombra, em um sistema de plantio conhecido como Agroflorestal.

Palavras-chave: Restauração Ambiental, Adequação Rural, Geoprocessamento

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	pág 5
2. OBJETIVOS	pág 7
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	pág 8
3.1 Adequação ambiental	pág 8
3.2 Legislação ambiental vigente para adequação de propriedades rurais	pág 8
3.3 Métodos e técnicas de Restauração Florestal	pág 10
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	pág 13
4.1 Área de estudo	pág 13
4.2 Coleta e análise de dados	pág 16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	pág 18
5.1 Diagnóstico de uso e ocupação do solo e mapeamento das Áreas de	
Preservação Permanente (APPs)	pág 18
5.2 Métodos de restauração para a Reserva Legal e áreas passíveis de	
restauração	pág 22
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	pág 24
7. REFERENCIAS	pág 25

1. INTRODUÇÃO

A avaliação da degradação da vegetação nativa do Estado de São Paulo, usando técnicas de sensoriamento remoto, aponta para valores de 13,94% de cobertura vegetal natural nos anos 2000-2001, considerando nessa avaliação qualquer agrupamento de árvores nativas independente do seu tamanho e estado de degradação (KRONKA, 2005). Nesses processos de degradação não foram poupadas nem mesmo as Áreas de Preservação Permanente (APPs), sendo que a agricultura sempre foi o principal fator causador de degradação dos ecossistemas ciliares (RODRIGUES & GANDOLFI, 2004).

Esse fato tem causado preocupações não só pelo aumento do processo erosivo e consequente redução da fertilidade dos solos agrícolas e assoreamento do sistema hídrico superficial, mas também porque certamente representa a extinção de muitas espécies vegetais e animais, das quais várias nem chegaram a ser conhecidas pela ciência, quanto mais suas potencialidades de uso em benefício do próprio homem (RODRIGUES, 1999). A preservação e a restauração de áreas ciliares degradadas e a sua conexão com fragmentos florestais remanescentes na paisagem através de corredores é uma estratégia de grande importância na manutenção do fluxo gênico de espécies animais e vegetais, devido à formação de corredores para a biota regional. Uma vez recuperadas todas as áreas ciliares, elas podem se tornar os principais corredores ecológicos da paisagem, e muito provavelmente terá sido interligada a maioria dos fragmentos florestais (MACEDO, 1993).

No entanto, só recentemente a recuperação de áreas degradadas adquiriu o caráter de uma área de conhecimento, sendo denominada por alguns autores como Ecologia de Restauração (PALMER, 1997). Com isso, incorporaram-se conhecimentos sobre os processos envolvidos na dinâmica de formações naturais, fazendo com que os programas de recuperação deixassem de ser mera aplicação de práticas agronômicas ou silviculturais de plantios de espécies perenes, objetivando apenas a reintrodução de espécies arbóreas numa dada área, para assumir a difícil tarefa de reconstrução das complexas interações da comunidade (RODRIGUES & GANDOLFI, 2004; NAVE, 2005).

O aumento da preocupação social com o destino dos fragmentos florestais remanescentes é crescente, de modo que atividades de produção sem um planejamento

ambiental adequado e que tenham como consequência a degradação ambiental estão fadadas a sanções cada vez mais restritivas não só no aspecto legal, mas também pela própria consolidação do mercado consumidor cada vez mais exigente. O paradigma da produção de alimentos com sustentabilidade econômica, social e ambiental é o grande desafio da atualidade. Some-se a esse panorama a recente discussão mundial sobre o aquecimento global e a necessidade das empresas se adequarem às iniciativas de redução de emissão de carbono (VEIGA, 2003).

Portanto, o presente projeto teve por objetivo adequar uma pequena propriedade rural às leis ambientais vigentes tendo em vista uma proposta de reflorestamento das áreas a serem restauradas.

2. OBJETIVOS

- Delimitar, diagnosticar e quantificar o uso e a ocupação das Áreas de Preservação Permanente e os remanescentes naturais, possibilitando a produção do mapa de adequação ambiental que indica as possíveis áreas para averbação como Reserva Legal e as áreas a serem restauradas.

- Avaliar e indicar métodos de reflorestamento para a Reserva Legal e áreas passíveis de restauração.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Adequação ambiental

Um programa de Adequação Ambiental tem por objetivos diagnosticar as regularidades e irregularidades das propriedades agrícolas, como o uso e ocupação das áreas de preservação permanente (APPs), a presença e o estado de degradação ou preservação de remanescentes de vegetação natural dentro e fora de APPs, definir metodologias diferenciadas de restauração para cada uma das situações de degradação a propriedade, produzir mapas contendo todas essas informações de cada propriedade envolvida no programa (RODRIGUES, 2007).

Segundo esse autor, também são objetivos de um programa de adequação ambiental caracterizar floristicamente os remanescentes naturais da região; elaborar um plano para conservação, manejo e restauração das formações naturais ocorrentes nas áreas de preservação permanente, nas áreas degradadas, e nas áreas agrícolas de grande interesse ambiental, como corredores ecológicos, visando à adequação ambiental e legal das propriedades; elaborar um cronograma de restauração das áreas degradadas da propriedade, definido tecnicamente, garantindo sucesso da restauração, principalmente em termos de diversidade e de perpetuação das ações, num custo mais baixo possível.

Por fim, um programa de adequação ambiental visa também garantir o cumprimento e a fiscalização das ações e do cronograma de restauração em órgãos públicos licenciadores.

3.2. Legislação ambiental vigente para adequação de propriedades rurais:

A Reserva Legal (RL) corresponde a uma porcentagem da propriedade rural, que varia, dependendo do estado, de 20% (vários estados brasileiros) até 80% (estados do Norte) da propriedade, porcentagem que não inclui as APPs, que pode ser explorada economicamente, desde que com menor impacto ambiental, tendo a exigência de ser ocupada com espécies florestais nativas e não sendo permitido o corte raso. O conceito abordado nesse trabalho segue a legislação instituída em 1965 pela Lei Federal nº 4.771 e regulamentado pelos

Estados da federação, a qual foi revogada pela Medida Provisória nº 12.651, de agosto de 2012, sob tramitação (BRASIL, 2012).

Para o Estado de São Paulo, o decreto que regulamenta a Lei Federal citada é o DECRETO ESTADUAL Nº 50.889, DE 16 DE JUNHO DE 2006. Esse dispõe sobre a manutenção, recomposição, condução da regeneração natural e compensação da área de Reserva Legal de imóveis rurais no Estado de São Paulo e dá providências correlatas (SÃO PAULO, 2006).

Com base nesse decreto, entende-se por Reserva Legal “a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente fixada no Código Florestal, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção da fauna e flora nativas”. Assim como é definido por este, que para o Estado de São Paulo em cada imóvel rural deverá ser reservada área de, no mínimo, 20% (vinte por cento) da propriedade ou posse, destinada à manutenção ou recomposição da reserva legal, com a finalidade de assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Esse decreto também firma outras normas de relevante interesse como as medidas de averbação para as RLs, alternativas de recomposição e compensação para áreas não regulamentadas pelas medidas deste decreto e autorizações e regulamentações pelo Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais (DEPRN), a saber, a seguir:

Artigo 3º - A área da Reserva Legal deverá ser averbada à margem da matrícula do imóvel no Cartório de Registro de Imóveis, mediante apresentação do Termo de Preservação de Reserva Legal, emitido pelo Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais - DEPRN, da Secretaria do Meio Ambiente.

§ 1º - A supressão de florestas ou de outras formas de vegetação nativa, ressalvadas as situadas em área de preservação permanente, assim como aquelas não sujeitas ao regime de utilização limitada ou objeto de legislação específica, somente poderá ser autorizada mediante a comprovação da averbação da área da Reserva Legal.

Artigo 4º - O proprietário ou possuidor de imóvel rural com área de floresta nativa, natural, primitiva ou regenerada, ou outra forma de vegetação nativa, em extensão inferior ao estabelecido no artigo 2º deste decreto, deverá adotar as seguintes alternativas, isoladas ou conjuntamente:

I - recompor o percentual a ser averbado como Reserva Legal em uma única etapa;

II - conduzir a regeneração natural da Reserva Legal;

III - recompor a Reserva Legal mediante o plantio, a cada três anos, de 1/10 (um décimo) da área total necessária à sua complementação, com espécies nativas;

IV - compensar a Reserva Legal por outra área equivalente em importância ecológica e extensão, desde que pertença ao mesmo ecossistema e esteja localizada na mesma microbacia.

Artigo 5º - Na recomposição e condução da regeneração natural, previstas nos incisos I, II e III do artigo 4º deste decreto, o proprietário ou possuidor deverá apresentar ao DEPRN projeto técnico de condução da regeneração ou de recomposição da vegetação da Reserva Legal elaborado por profissional habilitado, que deverá conter a descrição perimétrica da área a ser averbada devidamente georreferenciada, a metodologia a ser utilizada e o cronograma de execução.

§ 1º - A regeneração de que trata o inciso II do artigo 4º deste decreto será autorizada pelo DEPRN, quando sua viabilidade for comprovada por laudo técnico, podendo ser exigido o cercamento da área.

§ 2º - Na recomposição da área da Reserva Legal o DEPRN deverá apoiar tecnicamente a pequena propriedade ou posse rural familiar.

§ 3º - A recomposição da área da Reserva Legal poderá ser realizada mediante o plantio temporário de espécies exóticas como pioneiras, visando à restauração do ecossistema original, mediante projeto aprovado pelo DEPRN, de acordo com critérios técnicos gerais estabelecidos pelo CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (Decreto Estadual/SP; 50889/2006).

3.3. Métodos e técnicas de Restauração Florestal

Dependendo das características da situação identificada no zoneamento, diferentes sistemas de restauração podem ser adotados. Vale ressaltar que numa mesma região (e propriedade) podem ser usados diferentes sistemas de acordo com as características específicas de cada situação identificada. Além disso, um sistema pode englobar os demais ao longo do tempo, como forma de potencializar a restauração da área, que é o objetivo maior de todas estas ações.

Assim, as seguintes estratégias gerais podem ser adotadas:

Indução e condução da regeneração natural – entende-se como “regeneração natural” a ocorrência de indivíduos juvenis de espécies arbustivo-arbóreas nativas. Estratégia usada nas áreas com menor nível de perturbação, onde os processos ecológicos ainda estão atuantes e capazes de manter a condição de auto-recuperação da área, desde que os fatores de degradação sejam identificados e interrompidos. Essa situação pode ser considerada a mais simples de se restaurar, uma vez que sua efetivação consiste apenas no isolamento dos fatores de perturbação e na adoção de ações posteriores e sequenciais de manejo para potencializar a auto-recuperação dessas áreas. Dentre essas ações temos o controle de competidores,

adubação dos indivíduos regenerantes, tutoramento dos indivíduos e o controle de predadores (formigas cortadeiras, etc.) (DURIGAN *et al*, 1999).

Adensamento - o adensamento é usado em situações onde foi constatada a ocorrência de espécies arbóreas nativas das fases iniciais da sucessão. Esta ocorrência pode ser na forma de agrupamentos de indivíduos remanescentes ou através da presença do banco de sementes, que pode ser induzido e aproveitado na recuperação. No caso de indivíduos remanescentes devem-se preencher os vazios da área através do plantio de espécies iniciais, denominando-se esta prática de adensamento. A outra situação se dá quando estas espécies estão presentes na área, na condição de banco de sementes. Nesta situação o banco de sementes é inicialmente induzido para germinar, as plantas germinadas são conduzidas e os vazios, onde não havia sementes no solo ou essas sementes não foram adequadamente induzidas, são preenchidos com o plantio de espécies iniciais, também recebendo o nome de adensamento. Em todos os casos de adensamento, tanto os indivíduos presentes na área (oriundos do banco de sementes ou remanescentes) como os de plantio são conduzidos através de adubação e do controle de espécies competidoras (gramíneas e lianas) (ARAKI, 2005; NAVE, 2005).

Enriquecimento – é o método usado nas áreas com estágio intermediário de degradação, nas situações onde a área a ser recuperada já se encontra ocupada com vegetação remanescente, porém com baixa diversidade de espécies. Esta situação pode ter várias origens, como: a) áreas de vegetação natural muito degradada por processos de extrativismo seletivo; b) áreas com perturbações frequentes favorecendo algumas espécies e a eliminação de outras (devido à ocorrência de fogo, presença de gado, etc.); c) regeneração em áreas anteriormente agrícolas ou pastoris através de fontes de propágulos de baixa diversidade (pela germinação de um banco de sementes antigo ou por chuva de sementes de indivíduos isolados); d) reflorestamentos com espécies nativas onde foi utilizada uma baixa diversidade de espécies, etc. Em geral, todas essas situações culminam na formação de bosques mais ou menos homogêneos, com predomínio de poucas espécies, quase sempre iniciais da sucessão. A introdução de novas espécies nessas áreas pode favorecer o restabelecimento dos processos ecológicos da sucessão e substituição de indivíduos pelo aumento da diversidade de espécies de diferentes grupos sucessionais e consequente aumento das interações entre polinizadores, dispersores e fontes de propágulos. Essa introdução de novas espécies pode ser efetuada através do plantio de mudas, de sementeira direta (ARAKI, 2005) ou pela introdução de banco de sementes alóctone (NAVE, 2005).

Implantação em área total – ainda segundo esses autores, este sistema é comumente usado em áreas cuja formação florestal nativa original foi substituída por alguma atividade

agropastoril altamente tecnificada, comprometendo o potencial de auto-recuperação local (caso da cana-de-açúcar). Nesse sistema, as espécies florestais nativas da região são introduzidas combinadas de acordo com suas características sucessionais. Dessa forma, as de desenvolvimento inicial promovem a rápida ocupação da área para cobertura inicial, cedendo lugar gradualmente para as espécies mais finais, plantadas de forma intercalada com as iniciais.

De forma geral, recomendam-se as seguintes quantidades de mudas de espécies nativas para as estratégias gerais de restauração florestal:

- Enriquecimento: 200 ind./ha;
- Adensamento + enriquecimento: 800 ind./ha;
- Implantação (plantio total): 1.666 ind./ha.

Fica claro que, os sistemas de restauração são interdependentes, podendo se complementar ao longo do tempo. A decisão de adoção de um ou outro é apenas uma tentativa de racionalizar a restauração, aproveitando ao máximo a capacidade auto-regenerativa (resiliência) desses ambientes.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1. Área de Estudo:

- Localização geográfica:

O projeto proposto foi realizado na propriedade rural particular Estância 4R, localizada ao sul do município de São Carlos, SP, 22°07'45.52"S 47°52'40.47"O. Possui poucas áreas de remanescentes em seu entorno, sendo a única digna de nota localizada 500 metros ao sul da propriedade e possuindo aproximadamente 160 hectares de área, com diversas pequenas manchas de regeneração em áreas abandonadas cujas áreas vão de 1 a 7 hectares.

- Aspectos geográficos:

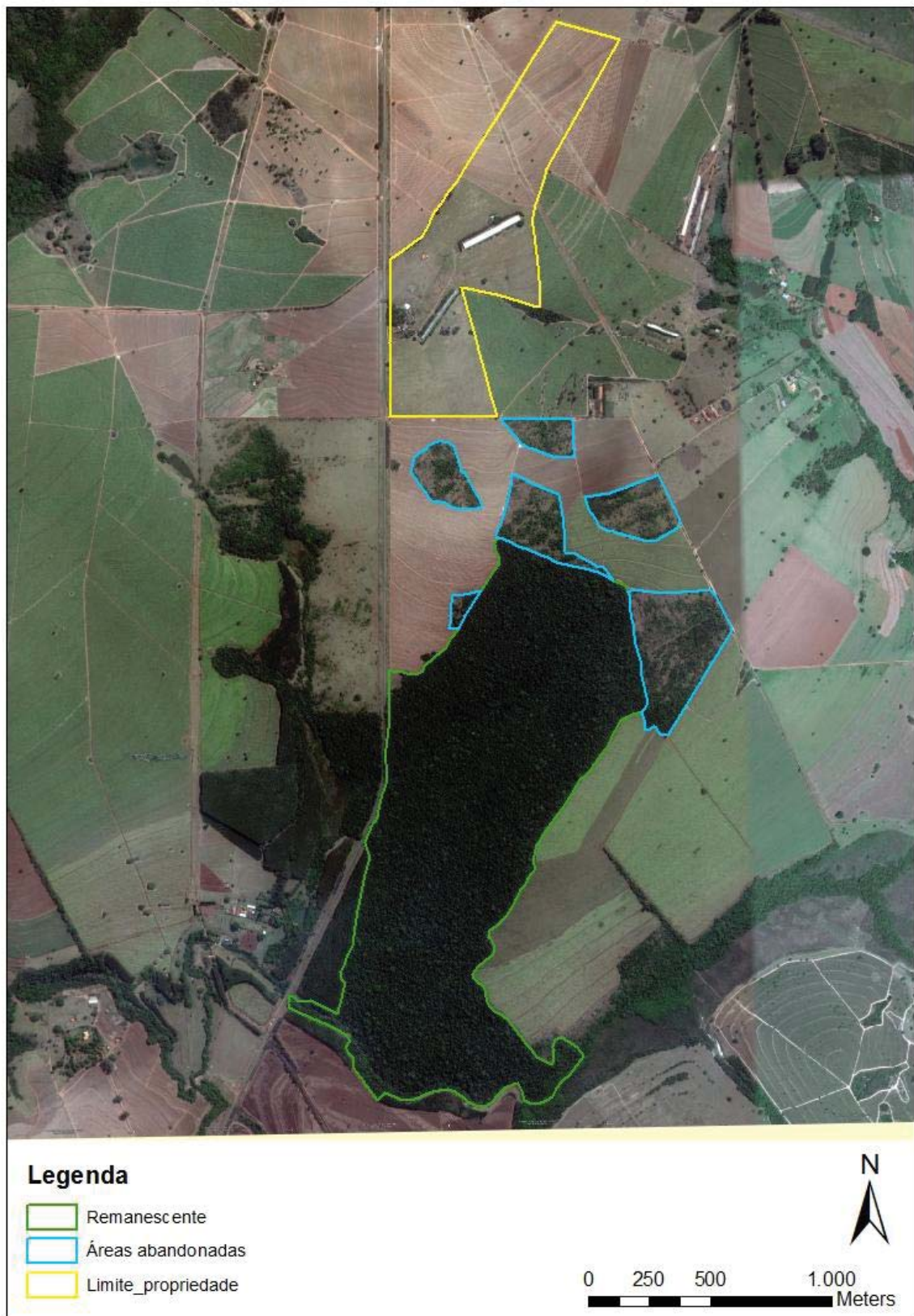
O clima da região é classificado entre CWA e AW, segundo o sistema de Köppen (Embrapa-CCPSE, 1999), e a vegetação é heterogênea, com manchas de cerrado "*lato sensu*" e Floresta Estacional Semidecídua (Mata Atlântica). O solo da região é caracterizado como latossolo silto-argiloso precipitação anual média de 1393,9 mm (IAG/USP, 2011).

- Aspectos históricos, sociais e econômicos:

A propriedade foi adquirida no começo da década de 70, tendo produzido café em grande parte de sua área por 25 anos, quando a cultura foi substituída por arrendamento de pasto para gado de corte de terceiros. Durante esse período, também se criava gado leiteiro, cuja produção era vendida e distribuída por uma cooperativa de laticínios da região.

Atualmente, propriedade abriga três gerações da família do proprietário e mais duas famílias de colonos empregados na manutenção das duas granjas que proporcionam a maior parte do sustento das 6 famílias que ali residem, sendo que dessas, 13 pessoas residem no local. Contudo, a maior parte da área da propriedade é arrendada para gado de corte e cultivo

de cana-de-açúcar para a produção de etanol. As localização geográfica da propriedade está demonstradas no **mapa 1**, assim como o remanescente florestal mais próxima a esta.



MAPA 1: Localização da propriedade rural, do remanescente próximo a esta e áreas abandonadas do entorno.

4.2. Coleta e análise de dados

Os dados foram obtidos e analisados em quatro fases, que consistiram em:

- Fase 1

Nessa fase do projeto realizou-se, entre os meses de maio e junho de 2012, o diagnóstico de uso e ocupação da área total da propriedade. Nesse diagnóstico foram caracterizados os tipos de ocupação atual com base nas potencialidades de auto-recuperação de cada área, de forma a permitir a definição de ações de manejo capazes de desencadear e conduzir os processos naturais de recuperação. Essa fase constituiu-se, primeiramente da etapa de fotointerpretação, a qual permitiu que situações visualizadas no mosaico fossem previamente reconhecidas e diagnosticadas, como fragmentos florestais, pastos, estradas não pavimentadas, etc. Para tal, utilizou-se as imagens obtidas à partir dos softwares livres Google Earth, Global Mapper, StitchMaps e e também por mapas cedidos pela própria Estância4R, tendo como base o georreferenciamento da propriedade e foi gerado um mapa de uso e ocupação da propriedade utilizando como ferramenta o software *ArcGIS*[®]. Ressaltando-se que antes de qualquer atividade as imagens foram previamente georreferenciadas em sistema de projeção UTM *datum* SAD 69.

- Fase 2

A checagem de campo, realizada no mês de junho, foi a atividade subsequente à fotointerpretação e consistiu em visitar a propriedade, tendo em mãos o mapa com os limites da mesma sobrepostos à fotografias aéreas já previamente fotointerpretadas. Essa fase teve por objetivo confirmar as situações identificadas na fotointerpretação e detalhar com mais precisão a delimitação dessas, além de corrigir eventuais falhas ocorridas durante a análise prévia. Essas correções podem ocorrer devido às alterações de uso da área posteriores à data das imagens, ou mesmo erros de interpretação no momento da análise das imagens.

- Fase 3

Consistiu na elaboração do mapa final que orienta as ações de restauração florestal das propriedades e na edição das Áreas de Preservação Permanente, obedecendo aos termos definidos na legislação ambiental vigente. Nessa etapa todas as informações e os detalhes obtidos pela fotointerpretação e checagem de campo foram repassados ao mapa de uso e ocupação do solo.

- Fase 4

Caracterização do tipo de vegetação nativa da região, para guiar a proposta de reflorestamento da Reserva Legal. A vegetação nativa original do município de São Carlos correspondia a 27.74% cerrado *sensu stricto*, 16.14% cerradão, 54.36% Floresta Estacional Semi-decidual (FED) e 1.76% FED com *A. angustifolia* (SOARES *et al*, 2003). O levantamento da riqueza em espécies de arbóreas encontradas pela propriedade, em sua maioria concentradas no bosque próximo à casa principal, foi realizado com base em documentação oficial de posse do proprietário, seguida de averiguação em campo e consulta de literatura especializada (LORENZI, 2002; LORENZI *et al*, 2006).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

5.1. Diagnóstico de uso e ocupação do solo e mapeamento das áreas de preservação permanente (APPs):

Atualmente, dos 60,27 ha que constituem a propriedade, 20 ha estão arrendados ao cultivo de cana-de-açúcar para produção de etanol, 35 ha são arrendados para a criação de gado de corte, e os 4 ha restantes são ocupados por construções (casas, armazém e as duas granjas). A área de plantio de cana ainda conta com a peculiaridade de possuir duas regiões de uso restrito, pela passagem de uma Linha de Transmissão de energia e do Gasoduto Brasil-Bolívia. Na faixa abaixo da Linha de Transmissão de energia, apenas culturas de porte baixo permitidas, como herbáceas, cereais, ou fruteiras que não atinjam altura superior a 4 metros abaixo dos cabos de força (CPFL, 2007). Na faixa de servidão localizada sobre o Gasoduto Brasil-Bolívia, são permitidos apenas cultivos rasteiros cujas raízes não avancem muito profundamente (mais de 1 metro de profundidade) e a passagem a pé ou de veículos de passeio (TBG, 2012).

Com relação à propriedade, para qual se dedica este estudo, elaborou-se o mapa de Uso e Ocupação do terreno (**mapa 2**), demonstrado a seguir. O mapa foi elaborado a partir de imagens de satélite gratuitas obtidas pelo programa Google Earth® e Stitch Maps, sendo georreferenciadas pelo programa Global Mapper.



MAPA 2: Principais glebas de ocupação do solo na propriedade e demais benfeitorias.

Através deste estudo foi possível diagnosticar, mapear e quantificar as áreas legalmente regulares e as áreas que apresentam alguma inconformidade com a legislação ambiental vigente e/ou com as condições do ambiente e propor alternativas para a sua adequação legal e/ou ambiental. Também através deste foi escolhida a localização da Reserva Legal, cuja área (12 ha) corresponde a 20% da área total da propriedade.

O mapa final da propriedade com o delineamento das classes, das APPs e das áreas prioritárias para restauração, o qual passa a ser denominado “mapa de adequação ambiental” (**mapa 3**), possibilita a visualização/demarcação da área indicada para adoção de ações diferenciadas de conservação, manejo e restauração para cada uma das situações identificadas, conforme os potenciais de autorregeneração apresentados. Devido à ausência de situações geradoras de APP, como nascentes, corpos d’água, etc., o mapa em questão não apresenta Áreas de Proteção Permanente a serem restauradas.

A localização da Reserva Legal foi escolhida levando em consideração a proximidade com o remanescente florestal de 160 hectares localizado na propriedade vizinha, à apenas 500 metros de distancia e com diversas manchas de regeneração natural, as quais podem servir como Stepping Stones para a fauna local. Stepping Stones (ou trampolins ecológicos) são pequenas áreas de vegetação que facilitam a dispersão de algumas espécies da fauna pela matriz agrícola (METZGER, 2001).



MAPA 3: Proposta de Reserva Legal para Adequação Ambiental do propriedade.

5.2. Métodos de restauração para a Reserva Legal e áreas passíveis de restauração.

A adequação ambiental das propriedades corresponde basicamente no estabelecimento de ações que resultem na conservação, manejo e restauração das Áreas de Preservação Permanente no interior da mesma e a proteção de remanescentes de vegetação natural, conforme as exigências da legislação vigente. Justifica-se também em algumas situações que, devido às características do ambiente, como áreas de corredores de interligação de fragmentos, áreas de solo raso com baixa aptidão agrícola e outros, também devem ser recuperados com vegetação natural.

Dessa forma é possível que pelo menos parte da vegetação natural se restabeleça a partir de ações de indução e condução do próprio potencial de auto-recuperação. Isso tem como consequência não só a redução dos custos da adequação ambiental, mas também uma maior garantia de sucesso dessas ações.

A partir do levantamento da riqueza em espécies (S=46) encontrada na propriedade constatou-se o predomínio de espécies nativas, com 70% do total, entre elas *Araucaria angustifolia*, *Jacaranda cuspidifolia*, *Ceiba speciosa*, *Cedrela fissilis* e *Tabebuia caraiba* e 30% de espécies exóticas, quase todas fruteiras, como *Spondias purpurea*, *Rubus urticifolius*, *Malpighia emarginata* e *Averrhoa carambola*, as quais foram cultivadas ou apresentam regeneração espontânea. Essas estão demonstradas na **tabela no ANEXO1**.

5.3. Proposta de restauração

Levando em consideração o fato de ser uma propriedade familiar e cuja renda é totalmente derivada da produção agrícola, optou-se por um método de restauração florestal baseado em um sistema agroflorestal (SAF) que concilia o plantio de árvores nativas e o cultivo de espécies exóticas de valor comercial. O projeto desenvolvido no Pontal do Paranapanema, denominado Café com Floresta (LIMA *et al*, 2007), serviu como o modelo a ser implantado na Estância 4R, também levando em consideração o fato de se ter cultivado café no passado da propriedade. O plantio deve ser feito com duas linhas de café distantes 1m entre si, intercaladas por uma linha de plantio de arbóreas nativas, com espaço de 5m entre os pares de linhas de café. Nas linhas de café, os indivíduos devem ser plantados a 1m de distancia uns dos outros e as arbóreas, plantadas a 5m de distancia umas das outras. Nas entrelinhas de arbóreas, podem-se cultivar plantas anuais, como mandioca, milho, feijão,

abóbora, feijão-guandú, etc, para alimentação dos residentes, ou para comércio *in natura* dos produtos excedentes. O esterco produzido pelas granjas, a “cama de frango”, pode ser utilizado, desde que compostado corretamente, como adubo rico em nitrogênio, bem como o esterco da pecuária de corte. A **figura 1** apresenta o esquema de plantio a ser desenvolvido.

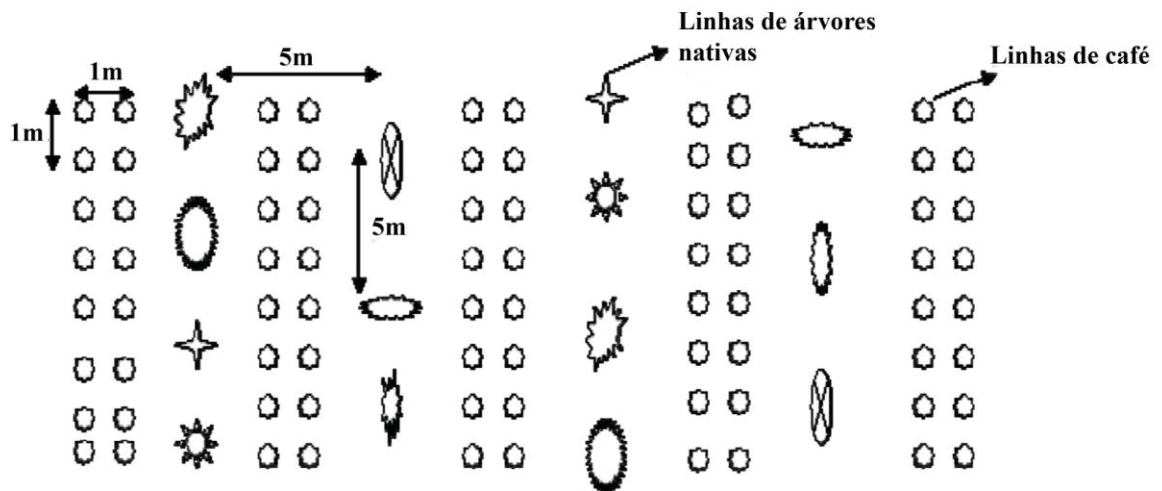


Figura 1: Croqui esquemático da proposta de plantio a ser implantada.

Para o desenvolvimento e implantação do SAF, será necessário um estudo mais aprofundado, envolvendo a sistematização do complexo de interações agronômicas e logísticas para tal, como, por exemplo: medidas de produtividade e escoamento da produção, preparo do solo, cronograma de implantação e escolha das espécies a serem utilizadas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste Projeto de Adequação Ambiental poderão servir como importante ponto de referência do futuro manejo da propriedade, guiando as ações de restauração das áreas degradadas pela agropecuária convencional, além da Reserva Legal. No aspecto econômico, a produção agrícola de uma propriedade adequada às leis ambientais pode aumentar de valor ao entrar no recente “mercado verde”, devido ao menor impacto ambiental.

Do ponto de vista ambiental, a recuperação da área de Reserva Legal agrega valores não econômicos de grande importância, como a melhora no microclima da propriedade, bem como atração de fauna e aumento na regeneração natural nas áreas de pasto próximas, podendo contribuir muito com a melhoria na qualidade de vida do gado a médio e longo prazo (VILCAHUAMAN & BAGGIO, 2000). Vale ressaltar também o valor social que a implantação dessas mudanças traria para o bem-estar das famílias residentes, com um aumento na frequência de avistamento de indivíduos da fauna brasileira e na proximidade com fragmentos maiores de matas restauradas.

Tendo em vista o poder aquisitivo da propriedade, a estratégia de restauração e manejo da área de Reserva Legal foi pensada de maneira que o seu custo não represente um empecilho à sua implementação, podendo ser dividida ao longo dos anos, e não ameaçar o sustento das famílias envolvidas. Inclusive, iniciativas desse tipo, partindo de pequenos produtores e agricultores familiares servem de incentivo para outras propriedades similares, responsáveis por 84,4% dos estabelecimentos rurais brasileiros e ocupando 24,3% da área rural total do país (IBGE, 2006).

Por fim, ao proprietário da Estância 4R, além de mapas impressos, será fornecida uma versão digital dos arquivos digitais em formato *shapefile* (.shp), sistema de projeção UTM *datum* SAD69, e todos os *layers* do mapa, bem como as fotografias aéreas utilizadas georreferenciadas. Para a visualização e edição dos mapas entregues em formato *shapefile*, será necessário o *software ArcGIS*[®] ou compatível.

7. REFERÊNCIAS:

ARAKI, D. F. **Avaliação da sementeira a lanço de espécies florestais nativas para recuperação de áreas degradadas.** Dissertação (Mestrado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2005. 150p.

BRASIL. **Novo Código Florestal.** 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771. Acesso: setembro de 2012.

CPFL, Companhia Paulista de Força e Luz. **Ocupação de Faixa de Linha de Transmissão.** São Paulo, p.1-38, 2007.

DURIGAN, G.; CONTIERI, W. A.; FRANCO, G. A. D. C. & GARRIDO, M. A. O. **Indução do processo de regeneração da vegetação de cerrado em área de pastagem, Assis – SP.** Acta botanica brasileira. 12(3): 421-429.1998

EMBRAPA-CPPSE. **Microbacia hidrográfica do Ribeirão Canchim: um modelo real de laboratório ambiental.** *Boletim de Pesquisa*, 5. Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, 1999.

IAG-USP, Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo. **Boletim Climatológico Anual da Estação Meteorológica do IAG-USP – v.14** São Paulo: IAG-USP, 2010.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2006,** Rio de Janeiro, p.1-267, 2006.

KRONKA, F. J. N. (coord.). **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo.** São Paulo: Instituto Florestal, 2005.

LIMA, J. F.; JUNIOR, L. C.; GOMES, H. B.; BELTRAME, T. P.; MOSCOGLIATO, A. V.; CAMPOS, N.R. **Café com Floresta – Criando Suficiência Alimentar e Biodiversidade Ecológica**. Rev. Bras. Agroecologia, v.2, n.1, fev. 2007

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e cultivos de plantas arbóreas do Brasil**. 2ª Ed. São Paulo: Nova Odessa. 2002.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**. São Paulo: Instituto Plantarum, 2006. 640 p.

MACEDO, A. C. **Produção de mudas em viveiros florestais: espécies nativas**, Fundação Florestal, 1993.

METZGER, J. P. **O que é ecologia de paisagens?**, Biota Neotropica, Vol. 1, números 1 e 2, 2001.

NAVE, A. G. **Banco de sementes autóctone e alóctone, resgate de plantas e plantio de vegetação nativa na Fazenda Intermontes, Município de Ribeirão Grande, SP**. Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2005. 218p.

PALMER, M. A.; AMBROSE, R. F. & POFF, N. L. **Ecological Theory and Community Restoration**. Restoration Ecology, v. 5, n. 4, p. 291-300, 1997.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. **Recomposição de Florestas Nativas: Princípios Gerais e Subsídios para uma Definição Metodológica**. Rev. Bras. Hort. Orn, Campinas, v. 2, n. 1, p. 4-15, 1996.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. G. & ATTANASIO, M. C. **Atividades de adequação ambiental e restauração florestal do LERF/ESALQ/USP**. Pesq. Flor. bras., Colombo, n.55, p. 7-21, jul./dez. 2007.

SOARES, J. J.; SILVA, D. W. DA; LIMA, M. I. S. **O município de São Carlos, São Paulo, Brasil: vegetação original e situação atual**. Brazilian Journal of Biology. v.63 n.3 São Carlos, agosto 2003

TBG, Transportadora Brasileira Gasoduto Brasil-Bolívia. **Faixa de servidão**, 2102.

Disponível em:

<http://www.tbg.com.br/portalTBGWeb/tbg.portal? nfpb=true& pageLabel=pgFaixaServidao>.

Acesso em 12/07/2012.

VEIGA, J. E da, A agricultura no mundo moderno. in: **Meio Ambiente no século 21: 21** especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas do conhecimento, André Trigueiro org.; Rio de janeiro: Sextante, 2003. p.198 a 213.

VILCAHUAMAN, L. J. M; BAGGIO, A. J. **Guia prático sobre arborização de pastagens**, Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 16p.

Nome popular	Nome científico	Autor	Família AGP II	Origem
Peroba	<i>Aspidosperma dispernum</i>	Müll.Arg.	Apocynaceae	nativa regional
Jequitibá-rosa	<i>Cariniana legalis</i>	(Mart.) Kuntze	Lecythidaceae	nativa regional
Cabreúva	<i>Myroxylon peruiferum</i>	L. f.	Fabaceae-faboideae	nativa regional
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Tabebuia caraiba</i>	(Mart.) Bur.	Bignoniaceae	nativa regional
Ipê-roxo-de-bola	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	(Mart. ex DC.) Standl.	Bignoniaceae	nativa regional
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	L.	Rubiaceae	nativa regional
Ipê roxo	<i>Tabebuia roseoalba</i>	(Ridl.) Sandwith	Bignoniaceae	nativa regional
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>	A. St.-Hil.	Malvaceae	nativa regional
Cedro-rosa	<i>Cedrela fissilis</i>	Vell.	Meliaceae	nativa regional
Alecrim	<i>Baccharis breviseta</i>	DC.	Asteraceae	nativa regional
Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	(Bertol.) Kuntze	Araucariaceae	nativa regional
Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Raddi	Anacardiaceae	nativa regional
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	(Lam.) de Wit	Fabaceae	exótica
Calabura	<i>Muntingia calabura</i>	L.	Muntingiaceae	nativa não-regional
Eucalipto	<i>Eucalyptus citriodora</i>	Hook.	Myrtaceae	exótica
Canelão	<i>Nectandra cuspidata</i>	(Kunth) Mez	Lauraceae	nativa regional
Pau D'alho	<i>Galesia integrifolia</i>	(Spreng.) Harms	Phytolaccaceae	nativa regional
Pau-Brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>	Lam.	Fabaceae	nativa não-regional
Flamboyant	<i>Delonix regia</i>	(Hook.) Raf.	Fabaceae	exótica
Palmeira bacaba	<i>Oenocarpus balickii</i>	F.Kahn	Arecaceae	nativa não-regional
Ingá-branco	<i>Inga laurina</i>	(SW.) Willd.	Fabaceae-mimosoideae	nativa regional
Palmeira imperial	<i>Roystonea oleracea*</i>	(Jacq.) O.F.Cook	Arecaceae	nativa não-regional
Macaúba	<i>Acrocomia aculeata</i>	(Jacq.) Lodd. ex Mart.	Arecaceae	nativa não-regional
Siriguela	<i>Spondias purpurea</i>	L.	Anacardiaceae	exótica
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	L.	Fabaceae-caesalpinoideae	nativa regional
Barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	(Mart.) Coville	Fabaceae	nativa regional
Monjoleiro	<i>Acacia polyphylla</i>	DC.	Fabaceae-mimosoideae	nativa regional
Mamica-de-porca	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Lam.	Rutaceae	nativa regional
Grevilha	<i>Grevillea robusta</i>	Cunn.	Proteaceae	exótica
Caroba	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	Mart.	Bignoniaceae	nativa regional
Abiu	<i>Pouteria caimito</i>	(Ruiz & Pav.) Radlk.	Sapotaceae	nativa regional

Nome popular	Nome científico	Autor	Família AGP II	Origem
Jaboticabeira	<i>Myrciaria cauliflora</i>	(Mart.) O. Berg	Myrtaceae	nativa regional
Amoreira	<i>Rubus urticifolius</i>	Poir.	Moraceae	exótica
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	DC.	Malpighiaceae	exótica
Jaca	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Lam.	Moraceae	exótica
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	L.	Myrtaceae	nativa regional
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	L.	Oxalidaceae	exótica
Jambolão	<i>Syzygium jambos</i>	(L.) Alston	Myrtaceae	exótica
Mamoeiro	<i>Carica papaya</i>	L.	Caricaceae	exótica
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i>	Cambess.	Myrtaceae	nativa regional
Fruta de conde	<i>Annona mucosa</i>	Jacq.	Annonaceae	nativa regional
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	L.	Anacardiaceae	exótica
Laranjeira	<i>Citrus X aurantium</i>	L.	Rutaceae	exótica
Mexeriqueira	<i>Citrus reticulata</i>	Blanco	Rutaceae	exótica
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	L.	Myrtaceae	nativa regional
Limão-bravo	<i>Seguiera langsdorffii</i>	Moq.	Phytolaccaceae	nativa regional

Flávio Henrique Mingante Schlittler

Pedro Manholer